



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

28. 10. 2004

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

REC'D 17 DEC 2004

V/IPO

PCT

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03257200.0

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 03257200.0
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 14.11.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
80333 München
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

verfahren zur übertragung von Daten bezüglich eines Dienstes in einem
Funkkommunikationssystem und Basisstation

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04Q7/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

Beschreibung

Verfahren zur Übertragung von Daten bezüglich eines Dienstes
in einem Funkkommunikationssystem und Basisstation

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von
Nutzinformationen in einem Funkkommunikationssystem mit
mindestens einer Funknetzwerkkontrolleinrichtung, mindestens
einer Basisstation und mindestens eine Teilnehmerstation nach
10 dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung betrifft ferner eine Basisstation
Funkkommunikationssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs
10.

15

Dienste (Services) gewinnen zunehmend an Bedeutung in
drahtgebundenen und drahtlosen Kommunikationssystemen. Die
erwartete Entwicklung führt voraussichtlich zu einer
deutlichen Erhöhung der Zahl der zur Verfügung stehenden
20 Dienste. In Funkkommunikationssystemen kommt ihnen aufgrund
der ermöglichten Mobilität der Teilnehmer eine große
Bedeutung zu.

In Funkkommunikationssystemen werden Informationen (bei-
25 spielsweise Sprache, Bildinformation, Videoinformation, SMS
[Short Message Service], MMS [Multimedia Message Service]
oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen
über eine Funkschnittstelle zwischen sendender und
empfangender Station (Basisstation bzw. Teilnehmerstation)
30 übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen
erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das
jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen.

Für das eingeführte GSM-Mobilfunksystem (Global System for
35 Mobile Communication) werden Frequenzen bei 900, 1800 und
1900 MHz genutzt. Diese Systeme übermitteln im wesentlichen

Sprache, Telefax und Kurzmitteilungen SMS (Short Message Service) als auch digitale Daten.

- Für zukünftige Mobilfunksysteme mit CDMA- oder TD/CDMA-Übertragungsverfahren (Time Division / Code Division Multiple Access), wie beispielsweise UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der dritten Generation, sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen. Diese Systeme der dritten Generation werden entwickelt mit den Zielen weltweiter Funkabdeckung, einem großen Angebot an Diensten zur Datenübertragung und vor allem eine flexible Verwaltung der Kapazität der Funkschnittstelle, die bei Funkkommunikationssystemen die Schnittstelle mit den geringsten Ressourcen ist. Bei diesen Funkkommunikationssystemen soll es vor allem durch die flexible Verwaltung der Funkschnittstelle möglich sein, dass einer Teilnehmerstation bei Bedarf eine große Datenmenge mit hoher Datengeschwindigkeit senden und/oder empfangen kann.
- Für das erwähnte UMTS-Mobilfunksystem wird zwischen einem sogenannten FDD-Modus (Frequency Division Duplex) und einem TDD-Modus (Time Division Duplex) unterschieden. Der TDD-Modus zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass ein gemeinsames Frequenzband sowohl für die Signalübertragung in Aufwärtsrichtung (UL - Uplink) als auch in Abwärtsrichtung (DL - Downlink) genutzt wird, während der FDD-Modus für die beiden Übertragungsrichtungen jeweils ein unterschiedliches Frequenzband nutzt.
- In zellularen Funknetzen erfolgt die Verbindung zwischen mindestens einer Basisstation und einer Teilnehmerstation über eine Funkkommunikations-Schnittstelle. Die Basisstation kann dabei mehrere Funkzellen bedienen, z.B. in Form von Sektoren.

200317429

3

Üblicherweise sind Basisstation und eine Funknetzwerkkontrolleinrichtung (RNC Radio Network Controller) Bestandteile eines Basisstationssubsystems (RNS Radio Network Subsystem). Ein Funkkommunikationssystem umfasst in der Regel mehrere Basisstationssubsysteme, die an ein Kernnetz (CN Core Network) angeschlossen sind. Dabei ist die Funknetzwerk-kontrolleinrichtung des Basisstationssubsystems mit einer Zugangseinrichtung (SGSN Serving GPRS Support Node) des Kernnetzes verbunden.

10

Neben individuellen Nutzinformatioren werden in Funk-kommunikationssystemen Daten übertragen, die mehreren Benutzern zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise umfassen solche Nutzinformatioren Video streams oder andere Broadcast- und/oder Multicast-Informationen. Die Dienste zur Übertragung von Nutzinformatioren, welche nicht nur individuell für einen einzigen Teilnehmer vorgesehen sind, sondern mehreren Teilnehmern zur Verfügung gestellt werden, werden unter dem Begriff MBMS (Multimedia Broadcast/Multicast Service) zusammengefasst. Unterschiedliche MBMS-Dienste (Multimedia Broadcast/Multicast Service) werden vom Kernnetz in der Regel als separarte Datenströme bereitgestellt.

Bevor die Nutzinformatioren als Dienst mehreren Teilnehmern zur Verfügung gestellt werden, erfolgt eine Benachrichtigung der Teilnehmerstationen der Teilnehmer, welche den Dienst nutzen wollen, vor der eigentlichen Übertragung der Nutzinformatioren des Dienstes. Diese Benachrichtigung der Teilnehmerstationen ist notwendig, damit die Empfänger konfiguriert werden können. Je nachdem, in welchem Modus sich die Teilnehmerstationen befinden (z.B. „connected mode“ oder „idle mode“), erfolgt die Benachrichtigung beispielsweise in Form einer „Notification“ oder eines Paging. Üblicherweise werden zur Benachrichtigung gruppenspezifische Mechanismen angewendet, bei denen mehrere Teilnehmerstationen gleichzeitig angesprochen werden.

200317429

4

Die Übertragung von Broadcast/Multicast-Informationen als Dienste sollte vorteilhaft erfolgen. Insbesondere sollte eine vermeidbare Belegung von Funkressourcen möglichst vermieden werden.

5

Im folgenden werden MBMS-Dienste näher betrachtet, ohne dass die Lehre und Anwendung der hier beschriebenen Erfindung hierauf beschränkt sein muss.

- 10 Im Rahmen der Standardisierung von Netzwerkfunktionalitäten des UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) und GERAN (GSM EDGE Radio Access Network) durch 3GPP (3rd Generation Partnership Project) wird die Unterstützung des MBMS (Multimedia Broadcast/Multicast Service) definiert. Näheres
- 15 hierzu ist den technischen Spezifikationen 3GPP TS 22.146 V6.2.0 (2003-03) und 3GPP TS 23.246 V1.1.0 (2003-07) entnehmbar. Ziel des MBMS ist es, Multimedia-Daten mit einer typischerweise hohen Datenrate mittels einer unidirektionalen Punkt-zu-Multipunkt-Übertragung gleichzeitig einer Vielzahl
- 20 von Teilnehmern über gemeinsam genutzte Kanäle zur Verfügung stellen zu können, wobei vorzugsweise pro Funkzelle nur ein MBMS-Funkkanal verwendet wird. Vorteilhaft wird hierdurch eine vielfache Übertragung gleicher Daten auf mehreren Punkt-zu-Punkt-Verbindungen bzw. Kanälen vermieden.

25

- Um empfangende Teilnehmerstationen in einer Funkzelle entsprechend zum Empfang des MBMS zu konfigurieren, ist es erforderlich, die Teilnehmerstationen vor der eigentlichen Datenübertragung eines Dienstes durch einen Anzeiger bzw. eine
- 30 Mitteilung zu benachrichtigen. Dabei wird derzeit angedacht, zur Unterstützung des diskontinuierlichen Empfangs den bekannten UTRA Paging Mechanismus für idle und URA/CELL_PCH Teilnehmerstationen zu verwenden, bei dem mehrere Teilnehmerstationen zu so genannten Paging-Gruppen zusammengefasst und
- 35 über spezifische Ereignisse (z.B. Paging einer Teilnehmer-

station zum Aufbau einer Sprachverbindung) während eines definierten Zeitraums (DRX cycle) benachrichtigt werden.

Aus dem Kapitel 8.3 der technischen Spezifikation 3GPP TS 25.304 V5.3.0 (2003-06) „User Equipment (UE) procedures in idle mode and procedures for cell reselection in connected mode (Release 5)“ ist der vorangehend genannte diskontinuierliche Empfang (DRX - Discontinuous Reception) einer Teilnehmerstation bekannt. Dabei bezeichnet weiterhin der DRX cycle ein Teilnehmerstations-individuelles Zeitintervall zwischen Paging-Zeitpunkten (diskontinuierlicher Empfangszyklus).

Aus Kapitel 8.1 der technischen Spezifikation 3GPP TS 25.304 V5.3.0 (2003-06) sowie unter anderem aus Kapitel 5.3.3.10 der technischen Spezifikation 3GPP TS 25.211 V5.4.0 (2003-06) „Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (FDD) (Release 5)“ ist ferner der so genannte Paging-Anzeige-Kanal (PICH - Paging Indicator Channel) bekannt. Der PICH ist ein physikalischer Kanal mit einer festen Datenrate, in dem Paging Indikatoren übertragen werden. Der PICH ist immer mit einem S-CCPCH assoziiert, auf den ein FCH Transport Kanal abgebildet ist.

In der Figur 24 des Kapitels 5.3.3.10 der technischen Spezifikation 3GPP TS 25.211 V5.4.0 (2003-06) ist der Funkrahmen von 10ms des PICH dargestellt. In dem Rahmen werden 288 bits für Paging Indikatoren verwendet, währenddessen die verbleibenden 12 bits des Rahmens aktuell nicht verwendet werden.

30

Im Zusammenhang mit der Nutzung des UTRA Paging Mechanismus werden aktuell zwei Implementierungsvarianten diskutiert:
a) Anwendung von existierenden Teilnehmer-Endgeräte-spezifischen DRX cycles und Verwendung der 12 bislang ungenutzten bits auf den PICH.

b) Anwendung von zusätzlichen dienstespezifischen DRX cycles und Verwendung der 288 bereits genutzten bits auf den PICH.

Implementierung a) wies dabei den Vorteil auf, dass das Teilnehmer-Endgerät nur einen PICH Rahmen innerhalb seines spezifischen DRX cycles empfangen muss, was vorteilhaft zu einem verringerten Energieverbrauch führt. Nachteilig hingegen ist die nur geringe Anzahl (12) von bits, die zur Unterscheidung einer potenziell großen Anzahl von MBMS-Diensten zur Verfügung stünde.

Implementierung b) besäße hingegen den Vorteil, dass eine relativ große Anzahl (288) von bits potenziell zur Verfügung stünde, um MBMS-Dienste zu identifizieren. Allerdings besäße diese Lösung den Nachteil, dass die Teilnehmer-Endgeräte eine größere Anzahl PICH Rahmen empfangen müssten und damit der Energieverbrauch stiege.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Basisstation der eingangs genannten Art aufzuzeigen, welche eine effiziente Anzeige von Diensten ermöglichen.

Die Aufgabe wird für das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und für die Basisstation des Funkkommunikationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltung und Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die erfindungsgemäße Basisstation wie ein zugehöriges Funkkommunikationssystem eignet sich insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. In der Basisstation, dem Funkkommunikationssystem bzw. seinen einzelnen Bestandteilen können jeweils entsprechende Mittel

und Einrichtungen zur Durchführung des Verfahrens und seiner Ausgestaltungen und Weiterbildungen vorhanden sein.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand von
5 Ausführungsbeispielen und drei Figuren näher erläutert werden.

Hierbei zeigen:

- 10 Fig. 1: eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Funkkommunikationsnetzes,
- Fig. 2: eine erste schematische Darstellung eines Ablaufdiagramms zur der erfindungsgemäßen
15 Übertragung mittels eines für Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanals (MBMS PICH),
- Fig. 3: eine zweite schematische Darstellung eines Ablaufdiagramms zur der erfindungsgemäßen
20 Übertragung mittels eines für Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanals (MBMS PICH).

In der Fig. 1 ist ein Blockschaltbild der Struktur eines be-
25 kannten Funk-Kommunikationssystems dargestellt, wie es beispielsweise in dem beschriebenen GSM- oder UMTS-Mobilfunksystem realisiert wird. Die oben genannte technische Spezifikation 3GPP TS 23.246 V1.1.0 (2003-07) zeigt in Kapitel 4.2 ein beispielhaftes Architektur-Referenzmodell, in dem die Erfin-
30 dung zum Einsatz kommen kann.

Die Basisstation NodeB bedient die Funkzellen A, B und C. Die Basisstation NodeB ist über eine Funknetzwerkkontroll-
einrichtung RNC mit einer nicht dargestellten
35 Mobilvermittlungsstelle (MSC, Mobile Switching Center) verbunden. Die Funknetzwerkkontrolleinrichtung RNC führt

unter anderem eine zentrale Zuweisung der Funkressourcen mehrerer angeschlossener Basisstationen NodeB durch. Die Kombination aus Basisstationen NodeB und

Funknetzwerkkontrolleinrichtung RNC wird auch als

- 5 Funknetzwerkuntersystem (RNS Radio Network Subsystem) bezeichnet. Jede Basisstation Node B kann mittels zugewiesener Funkressourcen Verbindungen zu Teilnehmer-Endgeräten UE1 und UE2, dieses sind beispielsweise mobile oder stationäre Endgeräte, aufbauen und auslösen.

10

Die Funknetzwerkkontrolleinrichtung RNC ist weiterhin über einen so genannten SGSN (Serving GPRS Support Node) sowie GGSN (Gateway GPRS Support Node) mit einem BM-SC (Broadcast-Multicast Service Center) verbunden. Die Funktionalitäten
15 dieser Einrichtungen sind unter anderem in den Kapiteln 5.1 und 5.4 der technischen Spezifikation 3GPP TS 23.246 V1.1.0 .. (2003-07) beschrieben. Das BM-SC dient dabei beispielsweise als Zugangsschnittstelle für Dienstanbieter CP (Service- oder Content-Provider) und zum Initiieren eines Aufbaus von MBMS-
20 Kanälen sowie zur zeitlichen Steuerung der Datenübertragung auf diesen Kanälen. Der SGSN erfüllt hingegen Netzwerksteuerfunktionen für die Übertragung von MBMS-Daten. Weitere, hier nicht näher beschriebene Komponenten des Systems können ebenfalls zur Realisierung des MBMS-Dienstes
25 genutzt werden.

In gleicher Weise kann die Erfindung in den Netzwerkkomponenten eines Systems der zweiten Generation, bspw. GSM, zur Anwendung kommen.

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Daten in einem
Funkkommunikationssystem,
5 wobei Teilnehmerstationen (UE1, UE2) vor der Übertragung
von Nutzinformationen als Dienst (MBMS), welcher mehreren
Teilnehmern zur Verfügung gestellt wird, benachrichtigt
werden,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass eine Benachrichtigung an die Teilnehmerstationen
(UE1, UE2) unter Verwendung eines für Dienste dedizierten
Paging-Anzeige-Kanals (MBMS PICH) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass in dem für Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanal
(MBMS PICH) mehrere diskontinuierliche Empfangszyklen von
Paging-Anzeigern übertragen werden.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem für Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanal
(MBMS PICH) mehrere diskontinuierliche Empfangszyklen von
Paging-Anzeigern mit identischer und/oder
25 unterschiedlicher Wiederholrate übertragen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mehreren diskontinuierlichen Empfangszyklen von
30 Paging-Anzeigern auf dem dedizierten Paging-Anzeige-Kanal
(MBMS PICH) Dienst-spezifisch oder Dienstklassen-
spezifisch belegt sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
35 dadurch gekennzeichnet,
dass Paging-Anzeiger auf dem dedizierten Paging-Anzeige-
Kanal (MBMS PICH) Informationen zu einem

Dienstekontrollkanal (MCCH) umfassen.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass zumindest ein Paging-Anzeiger auf dem dedizierten
Paging-Anzeige-Kanal (MBMS PICH) Informationen zur
Diensteidentifizierung zu verschiedenen und/oder
verschiedenartigen Diensten umfasst.
- 10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Teilnehmerstation (UE1, UE2) zur Erfassung der
Benachrichtigung an die Teilnehmerstation (UE1, UE2)
unter Verwendung eines für Dienste dedizierten Paging-
15 Anzeige-Kanals (MBMS PICH) entweder die Paging-Anzeiger
der diskontinuierlichen Empfangszyklen auf dem für
Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanal (MBMS PICH)
periodisch empfängt oder Paging-Anzeige-Information auf
dem Zell-Paging-Anzeige-Kanal (CELL PICH) empfängt.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Paging-Anzeige-Information auf dem Zell-Paging-
Anzeige-Kanal (CELL PICH) mehrere Bits zur Indikation der
25 Dienstinformation auf dem für Dienste dedizierten
Paging-Anzeige-Kanals (MBMS PICH) umfasst.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass die Paging-Anzeige-Information auf dem Zell-Paging-
Anzeige-Kanal (CELL PICH) eine Indikation der
Diensteklasse und/oder eine Paging-spezifische
Sequenznummer umfasst.
- 35 10. Basisstation (NodeB) zur Übertragung von Daten in einem
Funkkommunikationssystem,
mit Mitteln zur Benachrichtigung von Teilnehmerstationen

- (UE1, UE2) vor der Übertragung von Nutzinformati~~on~~en als Dienst (MBMS), welcher mehreren Teilnehmern zur Verfügung gestellt wird,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass Mittel zum Erstellen und Versenden einer Benachrichtigung an die Teilnehmerstationen (UE1, UE2) unter Verwendung eines für Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanals (MBMS PICH) vorhanden sind.
- 10 11. Basisstation (NodeB) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel zum Übertragen von mehreren diskontinuierliche Empfangszyklen von Paging-Anzeigern in dem für Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanal (MBMS
15 PICH) vorhanden sind.
12. Basisstation (NodeB) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel zum Übertragen von mehreren
20 diskontinuierliche Empfangszyklen von Paging-Anzeigern mit identischer und/oder unterschiedlicher Wiederholrate in dem für Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanal (MBMS PICH) vorhanden sind.
- 25 13. Basisstation (NodeB) nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel zur Belegung von mehreren diskontinuierlichen Empfangszyklen von Paging-Anzeigern auf dem dedizierten
Paging-Anzeige-Kanal (MBMS PICH) Dienst-spezifisch oder
30 Dienstklassen-spezifisch vorgesehen sind.
14. Teilnehmerstation (NodeB) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass eine Teilnehmerstation (UE1, UE2) zur Erfassung der Benachrichtigung an die Teilnehmerstation (UE1, UE2) unter Verwendung eines für Dienste dedizierten Paging-

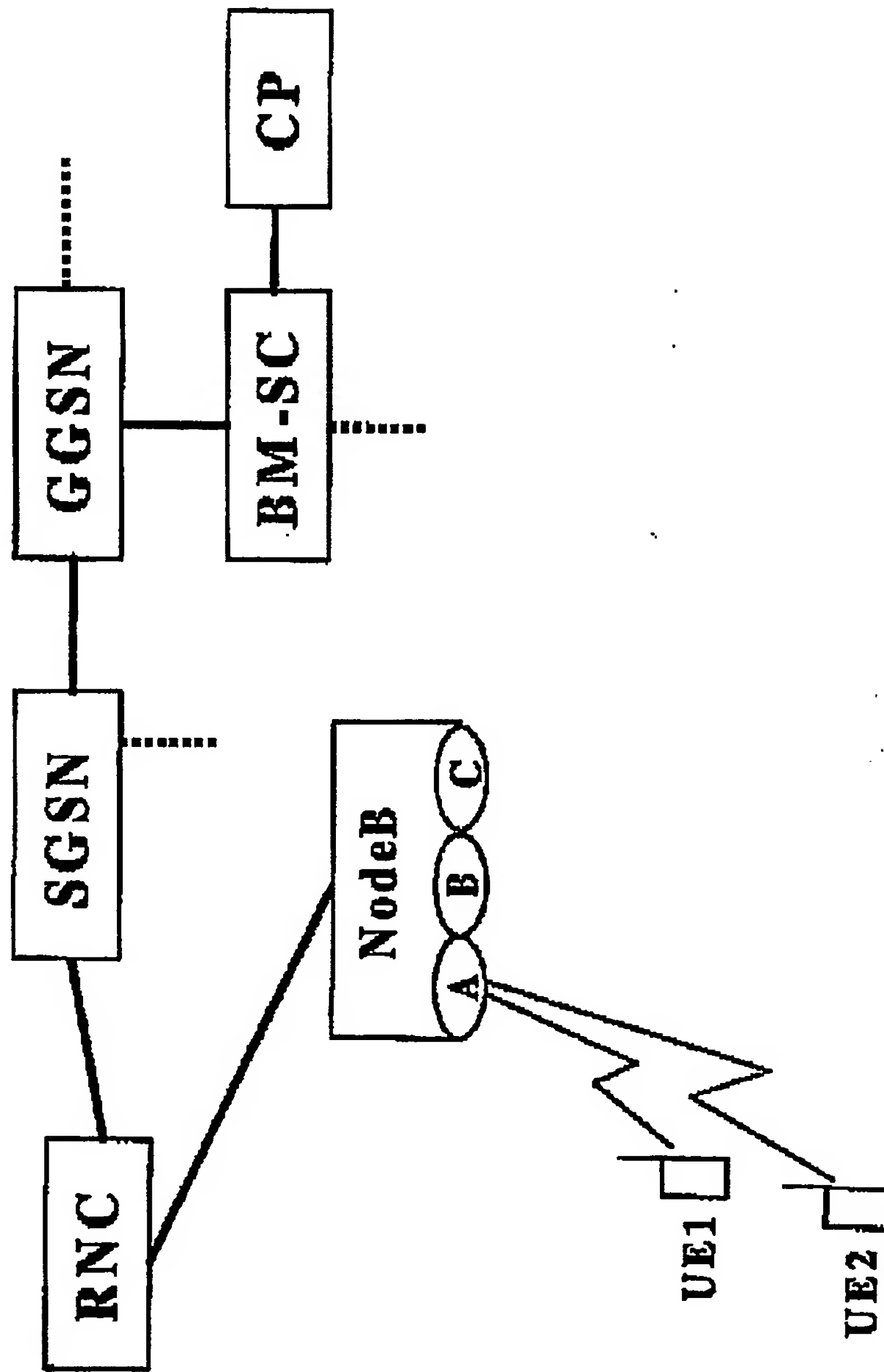
12

5 Anzeige-Kanals (MBMS PICH) entweder die Paging-Anzeiger
der diskontinuierlichen Empfangszyklen auf dem für
Dienste dedizierten Paging-Anzeige-Kanal (MBMS PICH)
periodisch empfängt oder Paging-Anzeige-Information auf
dem Zell-Paging-Anzeige-Kanal (CELL PICH) empfängt.

10 15 . Funkkommunikationssystem insbesondere zur Durchführung
eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9
umfassend mindestens eine Basisstation (NodeB) nach einer
der Ansprüche 10 bis 13 und/oder eine Teilnehmerstation
nach Anspruch 14.

2003 17429

Fig. 1



THE PATENT
I
14 NOV 2
RECEIVED I

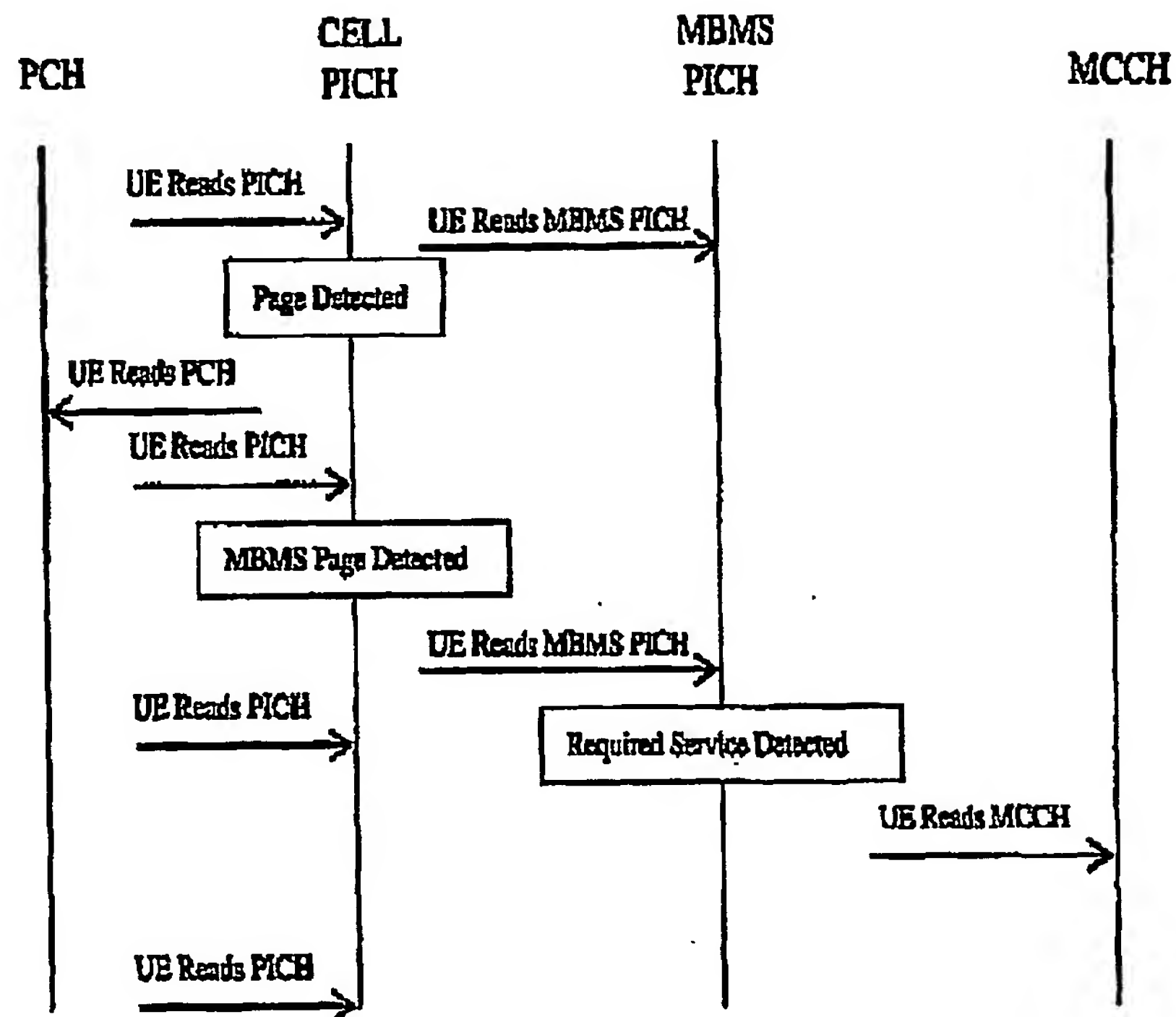
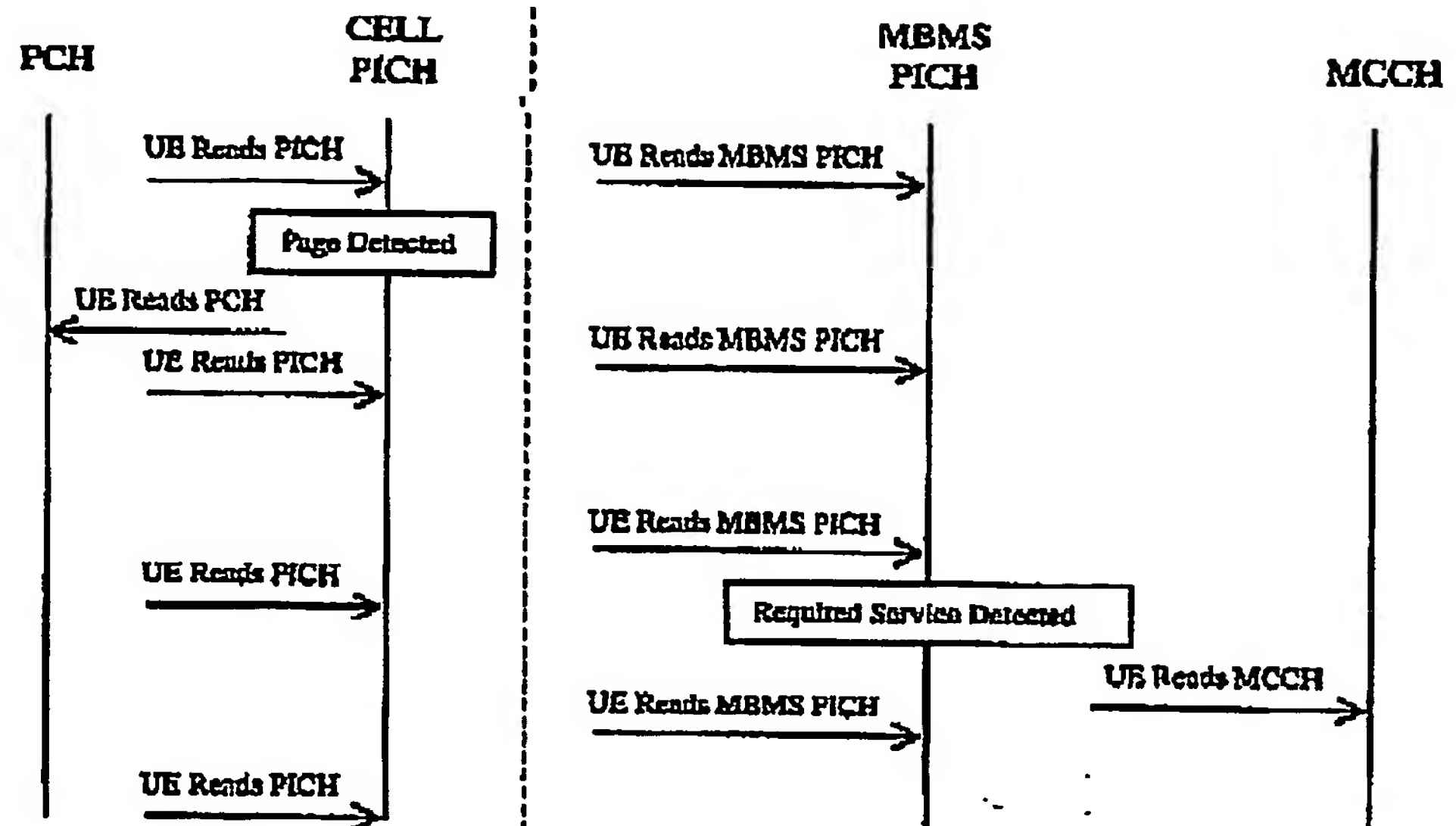
Fig. 2

Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.